



УДК 332.13

АНАЛИЗ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ФАКТОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ В РЕГИОНЕ ANALYSIS OF INFRASTRUCTURE FACTORS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT IN THE REGION

С.Н. Растворцева, Е.Э. Колчинская, В.С. Савченко
S.N. Rastvortseva, E.E. Kolchinskaya, V.S. Savchenko

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия, 198088 Санкт-Петербурге, ул. Промышленная, 17

Belgorod State National Research University, 85, Victory St., Belgorod, 308015, Russia
Higher School of Economics, 198088 St. Petersburg, ul. Industrial, 17

E-mail: Rastvortseva@bsu.edu.ru, ekolchinskaya@hse.ru

Аннотация. Развитие промышленного производства в России является важным фактором повышения конкурентоспособности и эффективности экономики страны, а, следовательно, и благосостояния ее граждан. Учеными выделяется ряд причин, влияющих на динамику промышленного производства. Данная статья посвящена исследованию одной из них – влиянию инфраструктурных факторов на развитие промышленности.

В условиях плановой экономики не всегда решения о размещении производства принимались на основании инфраструктурного удобства территории. Однако в современных рыночных условиях предприятия возникают там, где уже есть подходящие для них условия, поэтому важно оценить роль инфраструктурных факторов в развитии промышленности.

В данном исследовании использовался метод регрессионного анализа. Использованы данные по 80 регионам России за 2005-2013 гг. Из 24 показателей транспортной инфраструктуры регионов было отобрано 12. Наибольшие значения в модели оказались у коэффициентов при показателях числа профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена, и протяженности уличных тепловых и паровых сетей.

Resume. The development of industrial production in Russia is an important factor in improving the competitiveness and efficiency of the economy and, consequently, welfare of its citizens. Scientists consider a number of factors affecting the dynamics of industrial production. This article is devoted to the study of one part of them - the influence of infrastructural factors on the development of the industry.

In a planned economy a decision about plant's construction is not always based on infrastructural conditions of a territory. However, in the current conditions of a market economy business goes on suitable territory and so it is important to evaluate the role, in particular, infrastructure factors in the development of the industry.

In this study, we used the method of regression analysis. We used data from 80 regions of Russia in 2005-2013. Of the 24 found indicators of regional transport infrastructure 12 has been selected. The highest values in the model were at the coefficients of the quantity of professional educational institutions that train specialists and extent of street heat and steam networks.

Ключевые слова: промышленность России, инфраструктура региона, производственная функция, размещение производства, социальная инфраструктура.

Key words: Russian industry and infrastructure in the region, the production function, the location of production, social infrastructure.

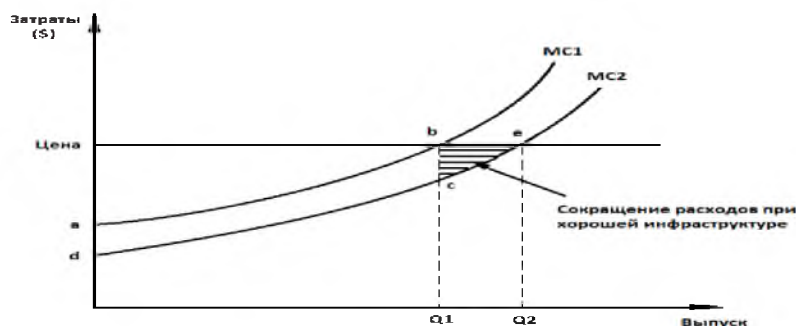
Введение

На сегодняшний день, по данным Всемирного экономического форума, Россия находится на переходном от «эффективного» к «инновационно-ориентированному» развитию. Для достижения высокого уровня конкурентоспособности важно обеспечить стабильность всех ее факторов. Одним из основных условий успешного развития экономики страны является качество инфраструктуры. В 2011 году Россия по данному показателю находилась на 47 месте (из 144 стран), в 2013 год – на 39 (из 144). Таким образом, мы можем отметить как положительную динамику, с одной стороны, так и необходимость дальнейшего повышения качества инфраструктуры, с другой.

Целью исследования, результаты которого отражены в данной статье, является определение инфраструктурных факторов промышленного развития в регионе. Задачи исследования: определить теоретические основы, рассмотреть используемые подходы к исследованию и представить библиографию вопроса, определить методологию влияния инфраструктуры на промышленное развитие региона, построить экономико-математическую модель такого влияния, апробировать ее в регионах России, дать оценку основным инфраструктурным факторам, способствующим развитию промышленности в регионе.

Традиционно считается, что развитие промышленности стимулирует совершенствование инфраструктуры. Однако и высокое качество последней привлекает новые фирмы в регион и увеличи-

вает объем производства. Рассмотрим, как в условиях рыночной экономики инфраструктура оказывает влияние на развитие промышленности (рис. 1).



MC1 – marginal costs – предельные издержки при низком качестве инфраструктуры;
MC2 – marginal costs – предельные издержки при высоком качестве инфраструктуры.
Источник [Ahmed, Donovan, 1992].

Рис. 1. Эффективность производства при высоком и низком качестве инфраструктуры
Fig.1. Production efficiency at high and low quality infrastructure

На данном графике видно, что при недостаточно развитой инфраструктуре затраты на производство будут выше. Как только качество инфраструктуры повышается, затраты на производство каждой дополнительной единицы продукции снижаются (кривая MC1 сдвигается вправо), а значит можно произвести больший объем продукции при тех же затратах.

Развитие инфраструктуры отражается на географическом размещении производства. На территории России промышленные объекты добывающего сектора экономики располагаются вдали от транспортных узлов. Обрабатывающие предприятия предпочитают находиться вблизи городов с высоким качеством развития инфраструктуры и емким рынком сбыта готовой продукции. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды находятся вблизи крупных городов и даже предприятий. На рисунке 2 представлена карта, на которой показано расположение крупнейших промышленных центров и железнодорожные направления России.



Составлено по [250 крупнейших..., 2015].

Рис. 2. Расположение крупнейших промышленных центров и железнодорожные направления России в 2013 году
Fig.2. The location of the largest industrial centers and railway lines of Russia in 2013

На карте можно увидеть, что большая часть промышленных объектов находится на небольшом расстоянии от железных дорог.

В узком смысле к инфраструктуре относится транспортная инфраструктура, IT-технологии, энергетическая отрасль и коммунальные услуги, в то время как в широком смысле инфраструктура включает в себя также здравоохранение, науку и образование, культуру и полицию [Воорен, 2006]. Выделяют транспортную, социальную, производственную и инженерную инфраструктуру (табл. 1).

Отдельные ученые [Экономика..., 2000] выделяют рыночную инфраструктуру, к которой относят биржи, брокерские фирмы, финансовые институты, налоговые органы. Задачи рыночной инфраструктуры – объединение сферы производства, распределения, обращения и потребления в единую цепочку, обеспечения ускоренного оборота материальных, финансовых и информационных потоков, повышение эффективности развития региона. А. Стефан [Stephan, 2001] в своем исследовании рассматривал только транспортную инфраструктуру и доказал ее решающую роль в промышленном производстве. Д. Холтз-Иакин и М. Ловли [Holtz-Eakin, Lovely, 1995], как и Р. Морено и Е. Лопез-Базо [Moreno, López-Bazo, 2003], исследовали только общественную инфраструктуру, к которой отнесли



транспорт и связь. Было выявлено, что инфраструктура играет немного меньшую роль в промышленном производстве, чем это ожидалось, однако как фактор она присутствует - влияние инфраструктуры на промышленность выражается в снижении цены на продукцию [Stephan, 2001; Holtz-Eakin, Lovely, 1995]. По Мартину П. и Роджерсу С. [Martin, Rogers, 1995], общественная инфраструктура влияет на размещение промышленных объектов и на торговлю внутри и между странами. Организации стремятся располагать свои площадки в местах с хорошо развитой инфраструктурой. Это позволяет снизить издержки производства и реализации.

Таблица 1
Table 1

**Понятие основных видов инфраструктуры
The concept of the main types of infrastructure**

Вид инфраструктуры	Понятие
Транспортная	Объекты, выполняющие перевозки, такие как автомобили, поезда, самолеты, а также объекты, обеспечивающие их выполнение и обслуживание (например, автомобильные и железные дороги)
Социальная	Комплекс отраслей, функционирование которых способствует устойчивому социально-экономическому развитию региона, повышению качества жизни населения. К таким отраслям относят здравоохранение, образование, культуру и спорт [Антошок, Буликеева, 2013, с. 34].
Производственная	Совокупность объектов, создающих и обеспечивающих общие условия, необходимые для нормального функционирования общественного производства [Матвеев, Трубецкая, 2012, с. 642].
Инженерная	Система коммуникаций и объектов водоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения [Постановление..., 2006].

Мы считаем, что отдельным видом можно выделить информационную инфраструктуру. Снижение издержек на получение и обмен информацией позволит предприятиям сократить свои расходы, а значит, повысить эффективность. Значительный эффект имеет развитие информационной инфраструктуры на общерегиональном уровне. Полноценный и недорогой доступ к информации и современным средствам коммуникации создает стимулы для предприятий к включению в развитие инновационных видов деятельности (для обеспечения собственной конкурентоспособности) или к использованию более инновационных технологий в традиционных видах деятельности (с той же целью). Развитие информационной инфраструктуры на уровне региона будет способствовать повышению социально-экономической эффективности его развития.

Высокое качество инфраструктуры может иметь как положительные, так и отрицательные эффекты для региона и его экономики. Например, транспортная инфраструктура негативно отражается на окружающей среде, производя выбросы в атмосферу, загрязняя воду и почву рядом с трассами. Однако без развитой транспортной инфраструктуры невозможно развитие промышленности. Аналогичные выводы можно сделать и в отношении других составляющих инфраструктуры: без сотовых вышек не будет мобильной связи и интернета, без водопровода не будет водоснабжения на предприятиях и т.д.

Считаем, что отдельной экономической категорией можно выделить инфраструктурный потенциал. *Инфраструктурный потенциал* – это комплекс производственных и непроизводственных отраслей, которыми располагает регион для обеспечения условий воспроизводства: дороги, связь, транспорт, здравоохранение и т.д. [Martin, Rogers, 1995].

Важность инфраструктуры для экономического развития подчеркивали многие ученые. М.Портер в своей теории конкурентных преимуществ качество инфраструктуры ставил в один ряд с такими факторами, как земля, труд, капитал и уровень образования работников. Исследование эффективности развития регионов Индии Ш. Бхайдом и К. Камирайном [Bhide, Kalirajan, 2007] выявило в качестве ключевых факторов развитие человеческого капитала и инфраструктуры.

Размещение и развитие промышленного производства в пространственной экономике обуславливается рядом факторов, основным из которых является его специфика, выраженная в степени зависимости от конкретных ресурсов и целевого рынка сбыта. Классические теории размещения (модели И.Тюнена [Тюнен, 1926], В. Лаунхардта [16, 1993], А. Вебера [Вебер, 1929], Г. Хотеллинга [Hotelling, 1929] и др.) объясняли расположение предприятий территориально вблизи рынка сбыта продукции и нахождения необходимых ресурсов. При этом уже А.Вебер и А. Лёш указывали на агломерационные эффекты – преимущества концентрации производства на одной территории. А.Вебер подчеркивал выгоды от возможной более узкой специализации, А. Леш выделял следующие преимущества агломерационных процессов:

1. общий рынок труда большего размера, позволяющий предприятиям быстрее и эффективнее найти необходимых специалистов, а работникам – трудоустроиться;



2. аккумуляция неявных знаний: в условиях концентрации экономической активности наиболее способные представители профессий имеют возможность работать совместно, увеличивая при этом совместные достижения;

3. возможность совместного пользования объектами инфраструктуры для предприятий: «единой железнодорожной станцией, улицами, канализацией, более дешевой водой и электричеством» [Lösch, 1954].

Логично предположить, что для возможности совместного пользования объектами инфраструктуры, ее уровень должен быть достаточно высоким.

Х. Саито и М. Гопинас [Saito, Gopinath, 2009] в исследовании эффективности развития регионов Чили пришли к выводу, что предприятия с наиболее высокой эффективностью (обычно работающие на экспорт), сконцентрированы в регионах с развитой инфраструктурой. Как правило, эти регионы отличаются сосредоточением мелких и средних предприятий, работающих в данной отрасли; предприятий других отраслей, выполняющих вспомогательные функции; диверсифицированной структурой и емким рынком. Комбинация данных условий в совокупности с развитой инфраструктурой обеспечивает рост эффективности развития региона в целом.

Дж. Парк, С. Шин и Г. Сандерс [Park, Shin, Sanders, 2007] в качестве ключевых факторов социально-экономического развития региона выявили такие, как открытость региональной экономики, инновативность, эффективность капитала и развитие инфраструктуры в секторе информационных технологий.

От качества инфраструктуры зависит и возможность развития внешнеэкономической деятельности, что, в свою очередь, стимулирует промышленное производство. Создание свободных экономических зон, совершенствование транспортной инфраструктуры и активная работа предприятий позволит конструктивно использовать внешнеэкономический фактор, преимущества международного разделения труда, что положительно отразится на региональной эффективности в целом.

Организация единой централизованной системы экономической инфраструктуры способствует эффективному развитию производства наряду с такими факторами, как кооперация процесса труда при территориальной концентрации производства, рациональное использование природных ресурсов и созданных в регионе экономических условий, рациональное использование трудовых ресурсов [Park et al., 2007, Сергеев с соавт., 1985].

Необходимо отметить, что большинство работ по данной тематике ограничивается рассмотрением только транспортной инфраструктуры. Это, например, работа [Воорен, 2006], в которой рассматриваются регионы Африки к югу от Сахары, и для них автор получает, что влияние транспортной инфраструктуры значительно больше других факторов.

Объект и методы исследования

Влияние инфраструктуры на промышленное развитие региона можно проследить через выполнение закона экономии рабочего времени. Он утверждает, что при прочих равных условиях стоимость продукта труда сравнительно ниже у тех экономических субъектов, которые затратили меньше времени на его создание. При уменьшении затрат времени на создание продукта труда увеличивается объем выпуска продукции, растет производительность труда. Следовательно, совершенствование инфраструктуры региона будет не только благоприятно сказываться на инвестиционном климате (а значит, увеличивать число промышленных предприятий), но и сокращать время, затрачиваемое на производство товаров и оказание услуг, то есть повышать производительность труда и экономическую эффективность в целом.

Оценка влияния факторов на развитие промышленного производства чаще всего происходит через построение производственной функции. Производственная функция может быть представлена выражением [Экономико-математический..., 2003]

$$y = f(x) \text{ или } y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

где y – конечная функция;

x_1, x_2, \dots, x_n – производственные факторы;

n – число факторов.

Производственная функция (1) показывает, что результат экономической деятельности (в производстве – объем выпуска, в регионе – ВРП) совершенно определенно зависит от объема использованных факторов производства. Иногда целесообразно представить зависимость переменной не от объема использованных факторов, а наоборот, оценить объем необходимых факторов производства в зависимости от результирующего показателя.

Производственная функция отражает процесс комбинирования, который может охватывать как отдельное предприятие, так и региональную экономику в целом.

Если рассматривать целое число M экономических субъектов, исходя из предложения об идентичности функции одинаковых производственных единиц, то управление производственной функции примет вид:



$$y \cdot M = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \cdot M \quad (2)$$

Инструментарий производственной функции может быть эффективно использован на региональном уровне. В работе американских экономистов Карла Кобба и Пауля Дугласа производственная функция предстает в следующем виде [Барр, 2004]:

$$P = b \cdot L^k \cdot C^{1-k} \quad (3)$$

где P – объем совокупного производства;

L – количество используемого труда;

C – запас основного капитала;

b, k – постоянные величины;

b – коэффициент размеров, который зависит от используемых единиц измерения.

Производственная функция Кобба-Дугласа определяет взаимозаменяемость труда и капитала.

При применении производственной функции (3) необходимо, чтобы сумма степеней показателей L и C равнялась 1. Функция является однородной и линейной и показывает постоянные масштабы производства.

Проверка на однородность дает:

$$P \cdot \lambda^e = b(L^k \cdot \lambda^k) \cdot (C^{1-k} \cdot \lambda^{1-k}) = b(L^k \cdot C^{1-k} \cdot \lambda) \quad (4)$$

Функция Кобба-Дугласа – гомогенная степени 1.

Параметр k для производственной функции (3) рассчитывается по следующей формуле:

$$\lg b = \frac{\sum_{j=1}^n \lg \frac{L_j}{C_j} \left(\sum_{j=1}^n \lg P_j - \sum_{j=1}^n \lg C_j \right) - n \cdot \left[\sum_{j=1}^n \left(\lg P_j \cdot \lg \frac{L_j}{C_j} \right) - \sum_{j=1}^n \left(\lg C_j \cdot \lg \frac{L_j}{C_j} \right) \right]}{\left(\sum_{j=1}^n \lg \frac{L_j}{C_j} \right)^2 - n \cdot \sum_{j=1}^n \lg^2 \frac{L_j}{C_j}}$$

$$\lg b = \frac{\sum_{j=1}^n \lg P_j - \sum_{j=1}^n \lg C_j - k \cdot \sum_{j=1}^n \lg \frac{L_j}{C_j}}{n} \quad (5)$$

Для учета феноменов растущей и падающей производительности используется производственная функция Кобба-Дугласа:

$$P = b \cdot L^k \cdot C^j \quad (6)$$

где $k + j = 1$

Показатели степени k и j выражают эластичность производства по отношению к труду и капиталу.

В условиях совершенной конкуренции функция (6) показывает, что доля труда и основного капитала в совокупном продукте будет равной размерам их относительной эластичности. При наличии совершенной конкуренции каждый фактор имеет норму вознаграждения, равную своему предельному продукту.

Для производственной функции (1) соотношение $\frac{\partial y}{\partial x_j}$ является предельной производительностью фактора $j = 1, 2, \dots, n$ и рассчитывается как

$$\frac{\partial y}{\partial x_j} = \frac{\partial f(x_1, x_2, \dots, x_n)}{\partial x_j} \quad (7)$$

Отношение $\frac{\partial y}{\partial x_j}$ представляет собой меру увеличения значения производственной функции и показывает, как изменяется объем производства, если объем использования фактора j увеличивается или уменьшается на бесконечно малую величину, а объем использования остальных факторов остается неизменным. Расчет частной предельной производительности означает, что изменение объема выпуска ∂y ставится в соответствие изменению объема ∂x_j использования исключительно фактора j . Используя различные факторы j в (7) можно определить реальную возможность повышения эффективности от увеличения объемов фактора j .

В функции Кобба-Дугласа (6) при дифференцировании частично P по отношению к L , получим предельную производительность труда

$$\frac{\partial P}{\partial L} = k \cdot b \cdot L^{k-1} \cdot C^j \quad (8)$$

преобразуя выражение (8), получим

$$\frac{\partial P}{\partial L} = k \cdot \frac{P}{L} \quad (9)$$



При норме заработной платы w , равной $k \cdot \frac{P}{L}$, совокупная масса зарплаты W будет составлять в этих условиях

$$W = w \cdot L = L \cdot k \cdot \frac{P}{L} = k \cdot P \quad (10)$$

Доля заработной платы в совокупном доходе будет равна

$$\frac{W}{P} = k \quad (11)$$

Эта доля идентична показателю степени k в производственной функции. При помощи аналогичного рассуждения можно выяснить, что относительная доля основного капитала в совокупном доходе будет равна

$$\frac{C}{P} = j \quad (12)$$

Из производственной функции Дуглас выводит «гибкость» кривых предельной производительности факторов, которые были бы необходимы для сохранения их постоянного размера в доходе.

В региональной экономике используются различные виды производственной функции. В исследовании Р. Холла и Ч. Джонса [Hall, Jones, 1999] основным фактором эффективности, который формирует главную причину различий стран мира по уровню экономического развития, выдвигается социальная инфраструктура. Данную категорию исследователи предлагают рассматривать как государственную и институциональную политику, формирующую экономическую среду. Для повышения эффективности производства требуется такая социальная инфраструктура, которая способствовала бы повышению производственной активности, накоплению капитала, внедрению новых технологий. Производственная функция имеет следующий вид:

$$Y_i = K_i^a (A_i H_i)^{1-a}, \quad (13)$$

где A_i - показатель эффективности использования труда в i -ой стране,

$H_i = e^{\phi(\tau)} L_i$ - рабочая сила, с учетом вложений в интеллектуальный капитал,

$\phi(\tau)$ - эффективность единицы рабочей силы, имеющей τ лет образования, по сравнению с имеющей нулевое образование ($\phi(0) = 0$).

Показатель эффективности можно выделить непосредственно из самой производственной функции:

$$y_i = \left(\frac{K_i}{Y_i} \right)^{a/(1-a)} h_i A_i \quad (14)$$

где $y = Y/L$ - производительность труда,

$h = H/L = e^{\phi(\tau)}$ - относительная эффективность единицы рабочей силы, имеющей τ лет образования.

Исследование проводилось по 80 регионам России. В общую выборку не принимались данные по Республике Крым, г. Севастополь, отдельно не выделялись Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский федеральные округа. Период исследования – 2005-2013 гг. Построение модели проводилось методом пошаговой регрессии и наименьших квадратов. На первом этапе анализа на основе теоретических положений и наличия статистической информации были отобраны 24 факторных показателей развития инфраструктуры в регионе (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Показатели инфраструктуры как факторы развития промышленности в регионе
Indicators of infrastructure as factors in the development of industry in the region

Вид инфраструктуры	Показатели
1	2
Транспортная	<p>Отправлено пассажиров железнодорожным транспортом, тыс. чел. на 10 тыс. чел. населения</p> <p>Перевозки пассажиров автобусами общего пользования, тыс. чел. на 10 тыс. чел. населения</p> <p>Число автобусов общего пользования, ед. на 100 тыс. чел. населения</p> <p>Плотность железнодорожных путей общего пользования, км. на 10 тыс. кв. км. территории</p> <p>Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км. на 1 тыс. кв. км. территории</p> <p>Отправлено грузов железнодорожным транспортом общего пользования, тыс. т на 1 тыс. чел. населения</p> <p>Перевозки грузов автомобильным транспортом организаций всех видов деятельности, тыс. т на 1 тыс. чел. населения</p>



Окончание табл. 2

1	2
Социальная	Число общеобразовательных организаций, ед. на 10 тыс. чел. населения Численность обучающихся общеобразовательных организаций, чел. на 10 тыс. чел. населения Число профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку квалифицированных рабочих, служащих, ед. на 10 тыс. чел. населения Численность студентов, обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих, чел. на 10 тыс. чел. населения Число профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена, ед. на 10 тыс. чел. населения Численность студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена, чел. на 10 тыс. чел. населения Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, чел. на 10 тыс. чел. населения Число больничных организаций, ед. на 100 тыс. чел. населения Число амбулаторно-поликлинических организаций, ед. на 100 тыс. чел. населения Число больничных коек, ед. на 10 тыс. чел. населения Численность врачей, чел. на 10 тыс. чел. населения Численность среднего медицинского персонала, чел. на 10 тыс. чел. населения
Производственная	Число подключенных абонентских устройств подвижной радиотелефонной связи, ед. на 1 тыс. чел. населения Наличие квартирных телефонных аппаратов сети общего пользования, ед. на 1 тыс. чел. населения
Инженерная	Протяженность уличных канализационных сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории Протяженность тепловых и паровых сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории Протяженность уличных водопроводных сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории

В качестве результирующего показателя использовался «объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами» по видам экономической деятельности – обрабатывающие производства.

Результаты и их обсуждение

Для адекватности модели в нее были включены факторные переменные, отражающие труд и капитал (согласно производственной функции Кобба-Дугласа): фонд заработной платы в промышленном производстве региона и стоимость основных фондов. Финансовые показатели были скорректированы с учетом индекса цен.

В ходе проверки построенной выборки (720 наблюдений) на выбросы и нормальность распределения были удалены 23 выброса, а именно: Тюменская область за весь период, Чеченская республика и Сахалинская область – частично.

Далее из представленных факторных переменных были исключены семь факторов, которые показывают высокий уровень взаимной корреляции. После проведения пошаговой регрессии были получены следующие наиболее значимые факторы инфраструктуры для промышленного развития региона (табл. 3).

Таким образом, мы видим, что с высокой вероятностью положительно на промышленное развитие региона влияют годовая заработная плата работников, фондовооруженность, оснащенность региона автобусами общего пользования, число подключенных абонентских устройств радиотелефонной связи. Коэффициенты при этих переменных значимы на однопроцентном уровне. Однако, значения коэффициентов при последних двух показателях достаточно небольшие. Первые два фактора – годовая заработная плата работников промышленности и фондовооруженность основных фондов – классически отражают значимость труда и капитала для промышленности. По их влиянию на производство и экономический рост региона в целом написано много работ, и мы не будем акцентировать здесь свое внимание. Остановимся более подробно на выявленных факторах инфраструктуры.

Пассажирские перевозки автобусами являются самым массовым и доступным способом регулярного передвижения работников предприятий (в том числе, и промышленных). Поэтому получается, что этот транспортный показатель играет большую роль, чем другие рассматривавшиеся - показатели плотности и интенсивности использования автомобильных и железных дорог (см. табл. 3). Учитывая тот факт, что труд в полученной производственной функции играет большую роль, чем капитал, кажется логичным большее значение инфраструктуры, обслуживающей персонал, чем инфраструктуры, обслуживающей остальные факторы производства.

В данной сфере (пассажирские перевозки) можно определить наличие ряда проблем. В-первых, это обновление парка машин и его пополнение подвижным составом. Муниципальные или региональные транспортные предприятия часто не в состоянии решить эту проблему собственными



силами. Во многих регионах предусмотрено субсидирование городских и сельских перевозок пассажиров (льготных категорий). При этом, транспортные предприятия не могут накопить достаточных средств для своевременной замены подвижного состава, а, значит, здесь требуется поддержка регионального бюджета.

Таблица 3
Table 3

**Коэффициенты уравнения регрессии промышленного производства
и основных инфраструктурных факторов**
**The coefficients of the regression equation of industrial production
and key infrastructural factors**

	Коэффициент	Стандартная ошибка	Уровень значимости, %
1	2	3	4
Константа (свободный член уравнения)	-2.38548	0.778	5
Годовая заработная плата работников промышленности, млн. руб.	0.48774	0.043	1
Фондовооруженность основных фондов в промышленности, тыс. руб. на тыс. занятых	0.30456	0.080	1
Число профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена, ед. на 10 тыс. чел. населения	0.65551	0.312	10
Численность врачей, чел. на 10 тыс. чел. населения	0.00438	0.002	10
Численность среднего медицинского персонала, чел. на 10 тыс. чел. населения	0.00377	0.002	10
Число автобусов общего пользования, ед. на 100 тыс. чел. населения	0.00318	0.001	1
Плотность железнодорожных путей общего пользования, км. путей на 10 тыс. кв. м. территории	0.00208	0.001	5
Перевозки грузов автомобильным транспортом, тыс. т на тыс. чел. населения	0.00066	0.0002	свыше 10
Число подключенных абонентских устройств подвижной радиотелефонной связи, ед. на тыс. чел. населения	-0.00026	0.0001	1
Протяженность уличных канализационных сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории	-0.00076	0.0001	10
Протяженность уличных тепловых и паровых сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории	0.11875	0.059	10
Протяженность уличных водопроводных сетей, км. на 10 тыс. кв. км. территории	-0.09093	0.055	свыше 10

В отдельных регионах для решения проблем пассажирских перевозок принята программа утилизации, в том числе и для автобусов со сроком службы свыше 15 лет. Она предусматривает выплату компенсации, которая впоследствии может быть направлена на приобретение нового транспортного средства.

Содействовать росту числа автобусов общего пользования и пассажирских перевозок в целом будет повышение качества автодорог, оптимизация транспортного расписания, расположения автобусных остановок, улично-дорожной сети, гибкая система оплаты проезда, повышение квалификации водителей.

Число подключенных абонентских устройств подвижной радиотелефонной связи является еще одним фактором, имеющим высокую корреляцию с промышленным производством в регионе. Его влияние оценивается как отрицательное, что можно объяснить недоиспользованием имеющегося потенциала в этой области. Остро до сих пор во многих регионах стоит проблема телефонизации сельских территорий. Установка вышек сотовой связи нерентабельна при невысокой численности пользователей, низкой платежеспособности населения. Реализация государственных программ, применение принципов государственно-частного партнерства с целью повсеместного распространения современных услуг связи будут способствовать развитию не только промышленного производства, но и экономическому росту в регионе в целом.

Положительно влияют на развитие промышленности в регионе показатели социальной инфраструктуры: профессиональные образовательные организации среднего звена, численность врачей и среднего медицинского персонала. Значение коэффициента при этом показателе числа профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена достаточно высоко: 0,66. Однако он значим только на десятипроцентном уровне. Сегодня наблюдается тенденция постоянного сокращения числа учреждений среднего профессионального образования, а следовательно, поступающих учащихся и выпускников. Это можно объяснить такими факторами, как демографический



спад в определенные годы, смещение предпочтений молодых людей в пользу получения высшего образования. Для промышленных регионов нехватка работников необходимой квалификации становится серьезной проблемой. Следовательно, для развития производства в регионе необходимо обеспечить соответствующие виды деятельности квалифицированными кадрами.

Другим важным фактором социальной инфраструктуры, оказывающим по полученным результатам положительное влияние на развитие промышленности, является численность врачей и медицинского персонала. Можно предположить, что качество медицинских услуг и их доступность для жителей региона будет важно для развития любого вида экономической деятельности, а не только обрабатывающей промышленности. Однако значимость коэффициентов при соответствующих показателях может быть объяснена тем, что по большей части обрабатывающие производства находятся в городах, тем более, что статистика Росстата учитывает в этом показателе результаты крупных и средних предприятий. В городах традиционно располагается больше больниц и поликлиник, соответственно и численность врачей выше.

Стимулирует рост производства и повышение плотности железнодорожных путей общего пользования, протяженность уличных тепловых и паровых сетей. Этот результат имеет простое объяснение, т.к. и железнодорожные пути, и тепловые (паровые) сети нужны для прямого обеспечения производственного процесса и являются в данном случае не причиной, а следствием развития промышленного производства в регионе.

Такие показатели, как протяженность уличных канализационных и водопроводных сетей, наоборот, показывает отрицательную корреляцию с промышленным производством. Данный факт можно, наверно, объяснить тем, что в промышленных центрах преобладает высотное и уплотненное строительство, поэтому именно протяженность сетей меньше в сравнении с другими регионами.

Заключение

Таким образом, проведя анализ влияния инфраструктурных факторов на промышленное развитие региона, мы можем сделать вывод, что наиболее тесная взаимосвязь прослеживается с факторами транспортной, информационной и социальной инфраструктуры.

При этом интересно, что из всех рассматривавшихся факторов транспортной инфраструктуры наиболее значимым оказался показатель оснащенности региона автобусами общего пользования. Учитывая, что при этом положительно влияют на развитие промышленности в регионе показатели социальной инфраструктуры: профессиональные образовательные организации среднего звена, численность врачей и среднего медицинского персонала (с относительно высокими значениями коэффициентов, особенно, у образования, но при десятипроцентном уровне значимости), можно предположить, что для развития промышленности важны условия, созданные для жителей (работников предприятий) в регионе. Это логично, так как люди самого активного трудового возраста стремятся переехать жить туда, где созданы условия не только для них лично, но и для комфортного проживания их семей. То есть объекты социальной инфраструктуры, которые на первый взгляд прямо не связаны с развитием промышленности, играют важную роль в это процессе. Это школы, детские сады, поликлиники и больницы.

Поэтому можно предположить, что развитие социальных программ в регионе будет способствовать росту промышленности, а не только мероприятия по повышению инновационной активности. Однако для сравнения важности этих двух направлений необходимо рассмотреть их влияние в рамках одной модели. Эту тему мы предполагаем развить в последующих исследованиях.

Что же касается факторов транспортной инфраструктуры, то их значимость была и ранее подтверждена исследованиями. Однако степень влияния этих факторов в нашей модели получилась ниже, чем обычно. Можно предположить, что это связано с тем, что мы рассматривали более широкий перечень факторов, включающий не только транспортную инфраструктуру. Кроме того, причиной может быть то, что выводы других исследователей сделаны на основании анализа данных не по России, как в нашей работе, а по другим странам.

Благодарность

Авторы выражают признательность Российскому фонду фундаментальных исследований (РФФИ), чьим грантом поддержано исследование. Проект № 14-06-31027.

Список литературы References

1. Ahmed R. & Donovan C. 1992. Issues of infrastructural development: a synthesis of the literature. – Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 43.
2. 250 крупнейших промышленных центров России. Урбаника. – Институт территориального планирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urbanica.spb.ru/?p=3543> (дата обращения: 06.05.2015).



- 250 *krupneyshih promyishlennyih tsentrov Rossii. Urbanika*. – Institut territorialnogo planirovaniya. [Electronic resource]. – URL: <http://urbanika.spb.ru/?p=3543> (дата обращения: 06.05.2015)
3. Антошок В.С., Буликеева А.Ж. 2013. Социальная инфраструктура в системе региональной инфраструктуры. Вестник ТГУ. №11: 31 – 39.
Antonyuk V.S., Bulikееva A.Zh. 2013. Sotsialnaya infrastruktura v sisteme regionalnoy infrastruktury. – Vestnik TGU. №11: 31 – 39.
4. Матвеев Ю.В., Трубетцкая О. В. 2012. Воспроизводственная инфраструктура в условиях модернизации российской экономики. Технические науки. №3: 642 – 646.
Matveev Yu.V., Trubetskaya O.V. 2012. Vosproizvodstvennaya infrastruktura v usloviyah modernizatsii rossiyskoy ekonomiki. Tehnicheskie nauki. №3: 642 – 646.
5. Постановление департамента налоговой и таможенно-тарифной политики от 19 апреля 2006 года N 03-06-01-02/18 «О толковании понятия «инженерная инфраструктура жилищно-коммунального комплекса» при применении пункта 6 статьи 381» (2006). Министерство финансов Российской Федерации. 19.04.2006 г.
Postanovlenie departamenta nalogovoy i tamozhenno-tarifnoy politiki ot 19 aprelya 2006 goda N 03-06-01-02/18 «O tolkovanii ponyatiya «inzhenernaya infrastruktura zhilishchno-kommunalnogo kompleksa» pri primenenii punkta 6 stati 381» (2006). Ministerstvo finansov Rossiyskoy Federatsii. – 19.04.2006.
6. Экономика. Толковый словарь. 2000. Общая редакция: Осадчая И. М. – М. Экономика. Tolkovyy slovar. 2000. Obschaya redaktsiya: Osadchaya I. M. – M.
7. Woopen S. 2006. Transport Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Estimates. The Empirical Economic Letters 5(1).
8. Botric V., Sisinacki J. & Skuffic L. 2006. Road infrastructure and regional development: some evidence from Croatia. Paper prepared for the 46th Congress of the European Regional Science Association Volos, Greece, August 30th - September 3rd.
9. Stephan A. 2001. Regional infrastructure policy and its impact on productivity: a comparison of Germany and France. WZB Discussion Paper, No. FS IV 01-02: 1-46.
10. Holtz-Eakin D. & Lovely M. E. 1995. Scale economies, returns to variety, and productivity of public infrastructure. – NBER Working paper 5295. 27.
11. Moreno R. & López-Bazo E. 2003. The Impact of Regional Infrastructure on Regional Economic Growth: Some Results on its Spillover Effect.
12. Martin P. & Rogers C. A. 1995. Industrial location and public infrastructure. Journal of International Economics. No 3. V.39: 335-351.
13. Райзберг Б.А. 1998. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 479.
Rayzberg B.A. 1998. Sovremennyy ekonomicheskiy slovar. M.: INFRA-M, 479.
14. Bhide Sh., Kalirajan K. 2007. Incorporating Regional Variations in a Macroeconometric Model for India: A Production Frontier Approach. Margin: The Journal of Applied Economic Research. 1:167 – 213.
15. Тюнен И.Г. 1926. Изолированное государство. М.: Экономическая жизнь.
Tyunen I.G. 1926. Izolirovannoe gosudarstvo. M.: Ekonomicheskaya zhizn.
16. Launhardt W. 1993. Mathematical Principles of Economics. Translated by H.Schmidt and edited by J. Creedy. Aldershot: Edward Elgar.
17. Вебер А. 1929. Теория размещения промышленности. М.: Книга.
Veber A. 1929. Teoriya razmescheniya promyishlennosti. M.: Kniga.
18. Hotelling H. 1929. Stability in Competition. Economic Journal. N 39: 41-57.
19. Lösch A. 1954. The Economics of Location. Yale University Press, New Haven. [Electronic resource]. – URL: <http://archive.org/details/economicsoflocat00ls> (дата обращения 28.07.2013), 75-76.
20. Saito H., Gopinath M. 2009. Plants' self-selection, agglomeration economies and regional productivity in Chile. Journal of Economic Geography. Volume 9. Issue 4: 539-558.
21. Park J., Shin S., Sanders G. 2007. Impact of International Information Technology Transfer on National Productivity. Information Systems Research. 18: 86 – 102.
22. Сергеев М.А., Пыхова И.А., Деменив А.И. 1985. Региональная экономика и закономерности ее развития. М.: Наука, 160.
Sergeev M.A., Pyihova I.A., Demenev A.I. 1985. Regionalnaya ekonomika i zakonmernosti ee razvitiya. M.: Nauka, 160.
23. Кашкурова О.И. 1978. Эффективность региональной концентрации общественного производства. Проблемы экономической теории и эффективность регионального развития: Сб. статей. – Свердловск, 31-34.
Kashkurova O.I. 1978. Effektivnost regionalnoy kontsentratsii obschestvennogo proizvodstva. Problemy ekonomicheskoy teorii i effektivnost regionalnogo razvitiya: Sb. statey. – Sverdlovsk, 31-34.
24. Экономико-математический энциклопедический словарь. 2003. М.: Большая Рос. энцикл.: ИНФРА-М, 687.
Ekonomiko-matematicheskii entsiklopedicheskii slovar. 2003. M.: Bolshaya Ros. entsikl.: INFRA-M, 687.
25. Барр Р. Политическая экономия: в 2-х т.т. 2004. М.: Международные отношения. 752.
Barr R. Politicheskaya ekonomiya: v 2-h t.t. 2004. M.: Mezhdunarodnyye otnosheniya. 752.
26. Hall R., Jones Ch. 1999. Why Do Some Countries So Much More Output per Worker than Others? Quarterly Journal of Economics. V. CXIV: 83-116.